

## CoCrTa/Cr-X(X=Ni,Cu) 자성박막의 부식특성

강원대학교 권순필\*, 남인탁

### Corrosion Characteristics of CoCrTa/Cr-X(X=Ni, Cu) Magnetic Thin Films

KangWon National Univ. S.P. KWON\*, I.T. NAM

#### 1. 서론

Cobalt계 합금 박막은 우수한 자기적 성질을 나타낼 뿐 아니라 적당한 내구성을 가지고 있어 고밀도 자기기록 매체로써 사용되고 있다. 이 자기기록 매체들은 Ni-Co-P, Co-Ni-Cr, Co-Cr-Ta, Co-Cr계 수직 자기기록 매체, Co/Pt계, Co/Pd계 광자기다층막 등이 현재 주종을 이루고 있다. 그러나 Cobalt는 부식에 대한 저항성이 낮아 Cobalt-Water system의 Potential-pH equilibrium diagram<sup>(1)</sup>에 의하면 Co는 pH=6.3이하에서 corrosion을 일으키며 열역학적으로 안정한 Co<sup>2+</sup> 이온상태로 존재한다. 이러한 부식에 의한 부식 생성물은 disk, read/write head의 손상을 일으켜 제품의 자기적 성질과 재현성을 감소시키고 제품의 신뢰도를 감소시킬 수 있다<sup>(2,3)</sup>.

본 연구에서는 electrochemical corrosion test를 통하여 하지층의 변화(Cr-Ni, Cr-Cu)가 CoCrTa 박막의 부식 특성에 미치는 영향을 평가하고자 한다.

#### 2. 실험 방법

시편은 conventional DC sputtering system을 사용하여 제조하였다.

기판은 Corning사의 M6025 glass를 사용하였고 하지층의 제조는 Cr target위에 Ni, Cu를 pellet 형태로 각각 올려놓고 조절하였고 두께를 300 Å, 1000 Å, 1500 Å으로 변화시켜 자성박막을 증착하였다. 자성층(CoCrTa) 두께는 500 Å으로 일정하였다. 기판 온도는 270°C로 하였다.

부식 실험은 EG & G Model 173 potentiostat를 사용하였으며 Polarization curve는 각 조건(Ni, Cu 원소 첨가량, 박막 두께, Ar pressure)에 따라 passive current density, critical current density( $i_{corr}$ ), corrosion potential( $E_{corr}$ ), corrosion rate, Tafel constant 등을 비교 조사하였다. 이들 박막의 표면 분석은 AFM, ESCA를 통해 관찰하였다.

#### 3. 결과 및 고찰

Fig. 1.은 CoCrTa(500 Å)/Cr-Ni(300 Å) 시편의 anodic polarization curve의 변화를 측정, 비교한 것이다. 1.2areal%Ni이 첨가된 시편의 부동태 전류밀도가 4.8areal%Ni이 첨가된 시편보다 높게 나타났다. AFM을 통해 이들 시편의 roughness를 조사해본 결과 1.2areal% 첨가된 시편의 roughness가 낮게 나타났다. 즉 1.2areal%Ni이 첨가된 시편 표면의 부식 저항성이 높다는 것을 알 수 있다. Polarization Curve에서 초기전류밀도의 증가는 Co<sup>2+</sup>, Cr<sup>3+</sup>, Ta<sup>5+</sup>의 dissolution에 의한 것이다.

Cu를 첨가한 시편의 경우에는 1.2areal%Cu를 첨가한 시편보다 4.8areal%Cu를 첨가한 시편의 부동태 전류밀도가 낮게 나타나 부식 저항성이 높은 것으로 나타났으며 동일 시편 표면의 roughness가 낮아 부식 속도를 늦춘다는 결과를 얻었다(Fig. 2.).

Ni과 Cu를 첨가한 두 시편을 비교해 본 결과 Cu를 첨가한 시편의 부동태 전류밀도가 낮게 나타나 부식 저항성이 우수하다는 결과를 얻었다.

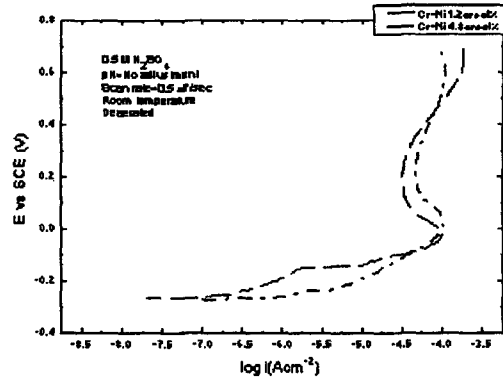


Fig. 1. Anodic polarization curves of CoCrTa(500 Å)/Cr-Ni(300 Å) Thin Films.

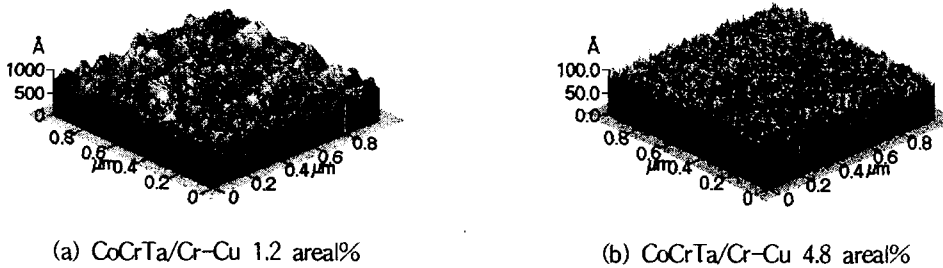


Fig. 2. AFM Image of CoCrTa(500 Å)/Cr-Cu(300 Å) Thin Films Surface.

#### 4. 결 론

CoCrTa/Cr-X(X=Ni, Cu) 박막의 부식특성은 Ni이 첨가된 시편은 하지층 두께 300 Å일 때 1.2areal%를 첨가한 시편의 부식특성이 4.8areal%를 첨가시킨 시편보다 우수하였으며, Cu가 첨가된 시편에서는 4.8areal%를 첨가한 시편의 부식 저항성이 1.2areal%보다 낮았다. 표면의 roughness가 작은 시편에서 부동태 전류밀도가 낮게 나타났다. CoCrTa/Cr-Ni 시편의 부식특성은 하지층 두께 300 Å일 때 1.2areal%를 첨가한 시편의 부식특성이 4.8areal%를 첨가시킨 시편보다 우수하였으며 이는 박막 표면의 roughness가 작기 때문이다.

#### 참 고 문 헌

1. M. Pourbaix "Atlas of Electrochemical Equilibria in Aqueous solutions" p325 (1974)
2. S. Iwasaki and K. Ouchi, "CoCr Recording Films with Perpendicular Magnetic Anisotropy," IEEE Trans. Magn., Mag-14, 849 (1978).
3. R.R. Dubin, K.D. Winn, L.P. Davis and R.A. Cutler, "Degradation of Co-based Thin Film Recording Materials in Selected Corrosive Environments," J. Appl. Phys., 53(3), 2579, (1982).